

Non-U.S. Patent References

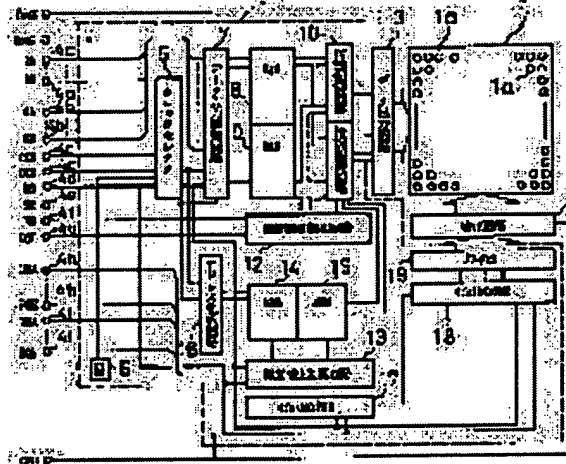
Reference No. 21

L99 ANSWER 109 OF 139 WPIX (C) 2002 THOMSON DERWENT
 AN 1996-120470 [13] WPIX Full-text
 DNN N1996-100913
 TI **Light-emitting-diode matrix indicator - controls drive for each LED chip based on display data, in response to brightness correcting data.**
 DC P85 T04
 PA (TOKE) TOSHIBA KK
 CYC 1
 PI JP 08016130 A 19960119 (199613)* 9p
 ADT JP 08016130 A JP 1994-150764 19940701
 PRAI JP 1994-150764 19940701
 AB JP 08016130 A UPAB: 19960329

The indicator has a **light-emitting-diode chip display part** shaped like a **dot matrix**. Each LED chip of the display part is **driven** by a **matrix driver**. The **drive** of each LED chip is **controlled** based on a **display data**.

The frequency of display which corresponds to the luminous intensity for each dot so that luminous-intensity difference between dots may become minimum, is obtained based on a **brightness correcting data**.

ADVANTAGE - **Improves luminous-intensity difference** and exactly **corrects luminous-intensity difference** for each dot of display part. Corrects lighting time of each dot using simple **circuit composition**.
 Dwg.1/7



Non-U.S. Patent References

Reference No. 21 (cont'd)

Abstract: [from JPO website – PAJ]

PURPOSE: To improve photometric differences of every dot at a low cost by controlling drivings of respective LED chips based on display data according to specific luminance correcting data.

CONSTITUTION: Gradation control circuits 10, 11 control lighting times of every dot based on display data by referring to a gradation time calculated with a gradation time detecting circuit 12 to display photometrics of respective dots in 256 tones and also have functions determining the number of displays of respective dots by controlling drivings of respective LED chips 1a by a data output circuit 3 based on the display data according to luminance correcting data read out from RAMs 14, 15. Then, gradation displays of respective dots are performed by adjusting lighting times based on the display data and moreover the number of these display operations during a reset SE is determined by luminance correcting data. Thus, lighting times, that is, luminances of respective dots during the reset SE are determined not only by the display data but also by luminance correcting data.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.04.2002

Reference No. 22

L99 ANSWER 116 OF 139 WPIX (C) 2002 THOMSON DERWENT

AN 1995-102742 [14] WPIX Full-text

DNN N1995-080853

TI **Light emitting diode planar display** - has command module to **control light-emitting intensity** of each element w.r.t. **correction coefficient** stored in memory.

DC P85 T04 W03 W05

PA (TOZA) TOYODA GOSEI KK

CYC 1

PI JP 07028427 A 19950131 (199514)* 3p

ADT JP 07028427 A JP 1993-193114 19930707

PRAI JP 1993-193114 19930707

AB JP 07028427 A UPAB: 19950412

The planar display (20) has each **light-emitting** element positioned in a dot matrix. There is a **correction coefficient memory** for every element. The intensity command data module for the light-emitting intensity of each elements needs is rectified according to the correction coefficient.

The display (20) has a **drive to control the light-emitting intensity** of each element variably.

ADVANTAGE - **Improved heterogeneity of light-emitting intensity and colour tone**. Simplified mfr.

Dwg.1/1

Abstract: [from JPO website – PAJ]

PURPOSE: To prevent the unequal light emission and unequal color tones of the LED plane display and to facilitate production thereof.

CONSTITUTION: This LED plane display is provided with a **correction factor memory means 2** which stores correction factors by each of respective elements, an **arithmetic means 1** which reads the correction factors in correspondence to the elements to be lighted from this correction factor memory means 2 and **computes correction intensity command data** by correcting the intensity command data according to these correction factors and **driving means 3 to 11** which **variably control the light emission intensity of the respective elements in accordance with the correction intensity command data** outputted by this arithmetic means 1. The variations in the characteristics of the respective elements are corrected by

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-16130

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/32		4237-5H		
3/20	K	4237-5H		
H 0 1 L 33/00	J			

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-150764

(22) 出願日 平成6年(1994)7月1日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高橋 望

神奈川県川崎市幸区堀川町580番1号 株

式会社東芝半導体システム技術センター内

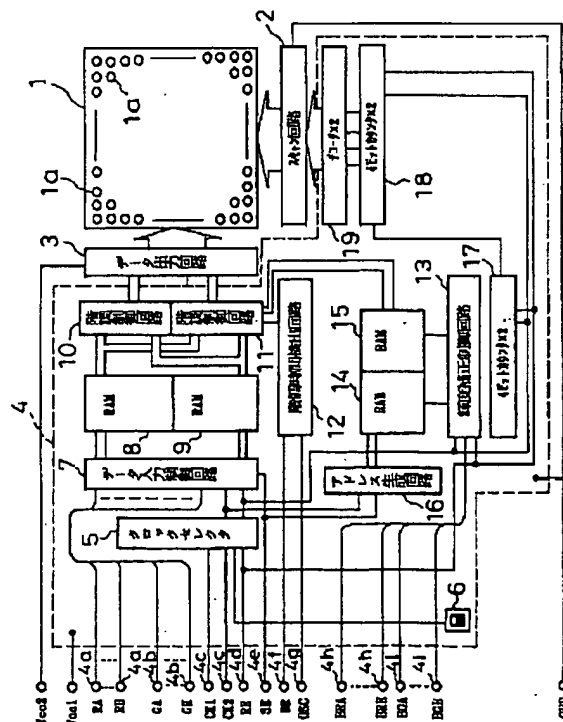
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54) 【発明の名称】 LEDドットマトリクス表示器及びその調光方法

(57) 【要約】

【目的】 ドット間の光度の不均一性を改善したLEDドットマトリクス表示器及びその調光方式を提供することである。

【構成】 LEDチップをドットマトリクス状に配置した表示部と、前記表示部の各LEDチップを駆動するマトリクスドライバ部とを備え、表示データに基づき前記マトリクスドライバ部を制御して前記LEDチップを選択的に点灯するLEDドットマトリクス表示器において、前記表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定して作成された輝度補正データに応じて、前記表示データに基づいた前記各LEDチップの駆動を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 LEDチップをドットマトリクス状に配置した表示部と、前記表示部の各LEDチップを駆動するマトリクスドライバ部とを備え、表示データに基づき前記マトリクスドライバ部を制御して前記LEDチップを選択的に点灯するLEDドットマトリクス表示器において、

前記表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定して作成された輝度補正データに応じて、前記表示データに基づいた前記各LEDチップの駆動を制御することを特徴とするLEDドットマトリクス表示器。

【請求項2】 LEDチップをドットマトリクス状に配置した表示部と、前記LEDチップの所定数を1単位として該LEDチップを順次スキャンするスキャン回路、及び該スキャン回路のスキャンタイミングに同期し前記LEDチップを駆動するデータ出力回路を有するマトリクスドライバ部と、クロックに同期して表示データを取り込んで記憶する表示データ入力部とを備え、前記表示データに基づき前記データ出力回路を制御して前記LEDチップを選択的に点灯するLEDドットマトリクス表示器において、

前記クロックに基づいてアドレスデータを生成するアドレスデータ生成部と、

前記表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定して作成された輝度補正データを、前記クロックに同期し前記アドレスデータに従って記憶する輝度補正データ記憶部と、

前記輝度補正データ記憶部中の輝度補正データを前記スキャンタイミングに合わせて順次読出し、該輝度補正データに応じて、前記データ出力回路による前記表示データに基づいた各LEDチップの駆動を制御する制御部とを備えたことを特徴とするLEDドットマトリクス表示器。

【請求項3】 前記輝度補正データは、所定の表示期間中における各ドットの最大表示回数に対する実表示回数の割合を前記表示回数比として各ドット毎の光度に対応して設定したことを特徴とする請求項1または2記載のLEDドットマトリクス表示器。

【請求項4】 前記表示データは、複数ビットの階調データであることを特徴とする請求項1、2または3記載のいずれかに記載のLEDドットマトリクス表示器。

【請求項5】 LEDチップをドットマトリクス状に配置した表示部と、該表示部の各LEDチップを駆動するマトリクスドライバ部とを備え、表示データに基づき前記マトリクスドライバ部を制御して前記LEDチップを選択的に点灯するLEDドットマトリクス表示器に対し、

前記表示部のドット間の光度差が最小となるように各ド

ット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定した輝度補正データを作成し、

前記輝度補正データを前記LEDドットマトリクス表示器へ供給し、該輝度補正データに応じて、前記表示データに基づいた前記各LEDチップの駆動を制御することを特徴とするLEDドットマトリクス表示器の調光方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、LED（発光ダイオード）チップをマトリクス状に配置して構成されるLEDドットマトリクス表示器、及びそのLEDチップの発光強度を調光するLEDドットマトリクス表示器の調光方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、各種の表示器の中で、LEDドットマトリクス表示器は、比較的寿命が長く、容易に大型画面が構成できるといった優れた特徴を持ち、広く普及しつつある。

【0003】図7は、従来のLEDドットマトリクス表示器の構成を示すブロック図である。

【0004】このLEDドットマトリクス表示器は、各1個の赤色及び緑色LEDチップ101aを1つのドットとしてマトリクス状に配列した表示部101と、この表示部101のLEDチップ101aを順次スキャンするスキャン回路102と、該スキャン回路102のスキャンタイミングに同期して各LEDチップ101aを駆動するデータ出力回路103と、前記スキャン回路102と前記データ出力回路103を制御して前記表示部101のLEDチップ101aをそれぞれ選択的に点灯する制御部104とを備えている。

【0005】前記制御部104には、外部より、赤色表示データRA～RH（8ビット）、緑色表示データGA～GH（8ビット）、クロック信号CK1、CK2、リセット信号RE、セレクト信号SE、ブライト信号BR、及び発振パルスOSCが供給される。

【0006】そして、クロックセクタ105は、切換えスイッチ106からの操作信号により、クロック信号CK1による1相クロックモード、またはクロック信号CK1、CK2による2相クロックモードに切換える。

【0007】また、クロックセクタ105の出力側には、データ入力制御回路107を介して赤色及び緑色表示データ記憶用のRAM108、109が接続されている。データ入力制御回路107は、クロック信号CK1に同期して入力された赤色及び緑色表示データをセレクト信号SEに基づいて前記RAM108、109にそれぞれ記憶する機能を有する。そして、RAM108、109の出力側が、赤色及び緑色表示データ用の階調制御回路110、111を介して前記データ出力回路103に接続されている。

【0008】一方、ブライト信号BRは、例えばクロックCK1のクロックCK_nとCK_{n+1}との間で設定された点灯時間を更に調整するためのものであり、階調時間検出回路112は、発振パルスOSCを入力し、前記ブライト信号BRで設定された点灯時間を1/256分割した階調時間を算出する。

【0009】また、本装置には、クロック信号CK1に同期して動作する面輝度補正検出・演算回路113が設けられている。この面輝度補正検出・演算回路113は、外部のスイッチ114と外部の輝度調整器115とを操作し、該輝度調整器115の設定値に応じて表示部101の全面の輝度を補正するためのデータを演算する。

【0010】階調制御回路110、111は、前記階調時間検出回路112からの階調時間と前記面輝度補正検出・演算回路113からのデータとを参照して、表示データに基づいて各ドットの光度を256階調に表示すべく、各ドット毎の点灯時間を制御する。

【0011】また、クロックセクタ105の出力側には、直列接続された2段の4ビットカウンタ117、118が接続され、さらに4ビットカウンタ118の出力側がデコーダ119を介して前記スキャン回路102に接続されている。

【0012】そして、リセット信号REが、クロックセクタ105、面輝度補正検出・演算回路113及び4ビットカウンタ117、118に供給されるようになっており、リセット信号REの入力時にはこれら回路をリセットする。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のLEDドットマトリクス表示器では、各ドットを構成するLEDチップ101aにおいて、ドット間の光度差による光度の不均一性が問題になっていた。

【0014】そこで、従来では、このドット間の光度のばらつきを改善するために、LEDチップ101aの選定などの作業を行っており、その分、コスト高となっていた。特に大画面を構成する場合には、著しいコスト高となるという問題があった。

【0015】本発明は、上述の如き従来の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、ドット間の光度の不均一性を改善したLEDドットマトリクス表示器及びその調光方式を提供することである。またその他の目的は、簡単な構成でドット間の光度の不均一性を改善したLEDドットマトリクス表示器を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明の特徴は、LEDチップをドットマトリクス状に配置した表示部と、前記表示部の各LEDチップを駆動するマトリクスドライバ部とを備え、表示デ

ータに基づき前記マトリクスドライバ部を制御して前記LEDチップを選択的に点灯するLEDドットマトリクス表示器において、前記表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定して作成された輝度補正データに応じて、前記表示データに基づいた前記各LEDチップの駆動を制御することにある。

【0017】第2の発明の特徴は、LEDチップをドットマトリクス状に配置した表示部と、前記LEDチップの所定数を1単位として該LEDチップを順次スキャンするスキャン回路、及び該スキャン回路のスキャンタイミングに同期し前記LEDチップを駆動するデータ出力回路を有するマトリクスドライバ部と、クロックに同期して表示データを取り込んで記憶する表示データ入力部とを備え、前記表示データに基づき前記データ出力回路を制御して前記LEDチップを選択的に点灯するLEDドットマトリクス表示器において、前記クロックに基づいてアドレスデータを生成するアドレスデータ生成部と、前記表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定して作成された輝度補正データを、前記クロックに同期し前記アドレスデータに従って記憶する輝度補正データ記憶部と、前記輝度補正データ記憶部中の輝度補正データを前記スキャンタイミングに合わせて順次読出し、該輝度補正データに応じて、前記データ出力回路による前記表示データに基づいた各LEDチップの駆動を制御する制御部とを備えたことにある。

【0018】第3の発明の特徴は、前記第1及び第2の発明において、前記輝度補正データを、所定の表示期間中における各ドットの最大表示回数に対する実表示回数の割合を前記表示回数比として各ドット毎の光度に対応して設定したことにある。

【0019】第4の発明の特徴は、前記第1、第2及び第3の発明において、前記表示データを、複数ビットの階調データとしたことにある。

【0020】第5の発明の特徴は、LEDチップをドットマトリクス状に配置した表示部と、該表示部の各LEDチップを駆動するマトリクスドライバ部とを備え、表示データに基づき前記マトリクスドライバ部を制御して前記LEDチップを選択的に点灯するLEDドットマトリクス表示器に対し、前記表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比を設定した輝度補正データを作成し、前記輝度補正データを前記LEDドットマトリクス表示器へ供給し、該輝度補正データに応じて、前記表示データに基づいた前記各LEDチップの駆動を制御することにある。

【0021】

【作用】上述の如き構成によれば、第1の発明では、各ドットは表示データに基づいて点灯・非点灯の表示が行

われ、しかもこの表示動作の回数が輝度補正データにより決定されるので、各ドットの点灯時間、つまり輝度は、表示データだけではなく、輝度補正データによって補正されて決定される。

【0022】第2の発明は、輝度補正データを、クロックに同期し且つアドレスデータに従って輝度補正データ記憶部に記憶し、前記輝度補正データ記憶部中の輝度補正データをスキヤンタイミングに合わせて順次読出し、該輝度補正データに応じて、表示データに基づいた各LEDチップの駆動を制御する。これにより、簡単な構成で、輝度補正データによる各ドットの点灯時間の補正が的確に行われる。

【0023】第3の発明は、所定の表示期間中における各ドットの点灯時間がそれぞれの光度に応じて的確に決定される。

【0024】第4の発明は、第1、2または3の発明において、前記表示データを、複数ビットの階調データとしたので、各ドットは表示データに基づいて階調表示が行われる。

【0025】第5の発明は、LEDドットマトリクス表示器に対し、表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比を設定した輝度補正データを作成し、この輝度補正データを前記LEDドットマトリクス表示器へ供給し、該輝度補正データに応じて、表示データに基づいた各LEDチップの駆動を制御するので、第1の発明と同様に輝度補正データにより各ドットの点灯時間の補正が行われる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明を実施したLEDドットマトリクス表示器の構成を示すブロック図である。

【0027】このLEDドットマトリクス表示器は、各1個の赤色及び緑色LEDチップ1aを1つのドットとして、これを例えば32×32のマトリクス状に配列した表示部1と、該表示部1のLEDチップ1aを順次スキヤンするスキヤン回路2と、該スキヤン回路2のスキヤンタイミングに同期して各LEDチップ1aを駆動するデータ出力回路3と、後述する赤色及び緑色表示データに基づいてスキヤン回路2とデータ出力回路3を制御して前記赤色及び緑色LEDチップ1aをそれぞれ選択的に点灯する制御部4とを備えている。

【0028】ここで、スキヤン回路2とデータ出力回路3でマトリクスドライバ部が構成されている。また、赤色及び緑色表示データは各ドットに対応してそれぞれ8ビットで構成され、この8ビットで各ドット毎に各色共に256階調の表示を行う。

【0029】前記制御部4は、赤色表示データRA～RH（8ビット）用の入力端子4a、緑色表示データGA～GH（8ビット）の入力端子4b、クロック信号CK

1、CK2用の入力端子4c、リセット信号RE用の入力端子4d、セレクト信号SE用の入力端子4e、ブライト信号BR用の入力端子4f、発振パルスOSC用の入力端子4g、赤色輝度補正データBRA～BRE（5ビット）用の入力端子4h、及び緑色輝度補正データBGA～BGE（5ビット）用の入力端子4iを有している。

【0030】クロック信号CK1、CK2用の入力端子4cはクロックセクタ5に接続されている。クロックセクタ5は、切換えスイッチ6からの操作信号により、クロック信号CK1による1相クロックモード、またはクロック信号CK1、CK2による2相クロックモードに切換える機能を有する。なお、本実施例では1相クロックモードに設定されているものとする。

【0031】本装置の表示動作は、クロック信号CK1が32パルス入力され、次の32パルスが入力されるまでの期間を点灯時間に割り付けて行われるものとし（後述する図5を参照）、且つ上下16ドット毎に独立して行うようになっている。すなわち、表示部1のマトリクスを上から16ドット目を境にして、上画面と下画面の各々1行目～16行目の各16ドット（例えば1ドット置き）が1行ずつ同時に、クロックCK1に同期してスキヤンされる。このことから、本装置の行毎の点灯期間は、16回に1回の割合で到来することになる（1/16デューティ）。

【0032】従って、表示部1のマトリクスにおいて、表示動作を行っている行をx（＝1～16）とした場合に、

$$n = 32 \times (16 \times a + x)$$

但し、a：0～N-1（N：1画面のスキヤン回数）となり、本装置の表示動作は、クロック信号CK1のクロックnとクロックn+1との間に行われることになる。

【0033】また、クロックセクタ5の出力側には、データ入力制御回路7を介して赤色及び緑色表示データ記憶用のRAM8、9が接続されている。さらに、データ入力制御回路7には、赤色及び緑色表示データ用の入力端子4a、4bと、セレクト信号SE用の入力端子4eとが接続され、このデータ入力制御回路7は、クロック信号CK1に同期して入力された赤色及び緑色表示データをセレクト信号SEの“H”レベル時に前記RAM8、9にそれぞれ記憶する機能を有する。そして、RAM8、9の出力側が、階調制御回路10、11を介して前記データ出力回路3に接続されている。

【0034】一方、ブライト信号BR用の入力端子4f、及び発振パルスOSC用の入力端子4gは階調時間検出回路12に接続され、また、赤色輝度補正データ用の入力端子4h及び緑色輝度補正データ用の入力端子4iは、輝度補正制御回路13を介して赤色及び緑色輝度補正データ用のRAM14、15に接続されている。

【0035】ここで、ブライト信号BRは、先のクロッ

クCK1のクロックnとクロックn+1との間で設定された点灯時間を更に調整するためのものであり、階調時間検出回路12は、発振パルスOSCを入力し、前記ブライト信号BRで設定された点灯時間を1/256分割して階調時間を算出する機能を有している。

【0036】また、RAM14、15には、クロックセクタ5の出力であるクロックCK1とセレクト信号SEとにより該RAM14、15用のアドレスを生成するアドレス生成回路16が接続されている。そして、前記階調時間検出回路12及びRAM14、15の出力側が前記階調制御回路10、11に接続されている。

【0037】階調制御回路10、11は、各ドットの光度を256階調に表示するために、前記階調時間検出回路12で算出された階調時間を参照して表示データに基づき各ドット毎の点灯時間を制御すると共に、RAM14、15から読み出された輝度補正データに応じて、表示データに基づいた前記データ出力回路3による各LEDチップ1aの駆動を制御して、各ドットの表示回数を決定する機能を有する。

【0038】また、クロックセクタ5の出力側には、直列接続された2段構成の4ビットカウンタ17、18が接続され、さらに4ビットカウンタの出力側がデコーダ19を介して前記スキャン回路2に接続されている。

【0039】そして、リセット信号RE用の入力端子4が、クロックセクタ5、輝度補正制御回路13、及び4ビットカウンタ17、18に接続され、リセット信号REの入力時にはこれら回路をリセットするようになっている。なお、図1中のVcc1は、上述の制御部4の電源端子であり、Vcc2はマトリクスドライバ部の電源端子であり、また、GNDはこれらのグランド端子である。

【0040】図2は、図1に示した表示部1の詳細な構成図である。

【0041】この表示部1は、マトリクス状に配設された32本のデータラインs1、s2、s3～s32と、32本のスキャンラインp1、p2、p3～p32との交差箇所にLEDチップ1aがそれぞれ接続されて構成されている。なお、図示はしないが、赤色と緑色用のLEDチップ1aに対応して、図2に示すものと同一構成のマトリクス（データラインとスキャンラインが各々32本）が2組配置されているものとする。

【0042】図3(a)、(b)は、前記データ出力回路3及び前記スキャン回路2の構成を示す回路図である。

【0043】データ出力回路3は、図3(a)に示すように入力インバータ31と2段のバイポーラトランジスタ32、33と抵抗34、35、36とから成る1データライン用単位回路を32個設けて構成されている。

【0044】例えばデータラインs1用の入力端子30に“L”レベルの表示データが入力されると、インバー

タ31の出力側から抵抗34を介してNPNトランジスタ32にベース電流が供給され、該NPNトランジスタ32がオンする。これによって、電源から抵抗36、35及びNPNトランジスタ32を介して電流が流れるので、PNPトランジスタ33がオンし、表示部1のデータラインs1に接続される出力端子37が“H”レベルとなり、データラインs1が活性化される。

【0045】また、スキャン回路2は、図3(b)に示すように2段のバイポーラトランジスタ41、42と抵抗43、44とから成る1スキャンライン用単位回路を32個設けて構成されている。

【0046】例えば入力端子40に“H”レベルが入力されると、抵抗43を介してNPNトランジスタ41にベース電流が供給され、該NPNトランジスタ41がオンする。これによって、電源から抵抗44及びNPNトランジスタ41を介してNPNトランジスタ42のベースへ電流が流れるので、NPNトランジスタ42がオンし、表示部1の例えばスキャンラインp1に接続される各出力端子45が“L”レベルとなり、該スキャンラインp1が活性化される。その結果、例えばデータラインs1とスキャンラインp1とにそれぞれ接続されたLEDチップ1aが発光するようになっている。

【0047】次に、以上のように構成されるLEDドットマトリクス表示器の動作及びその調光方法を図4及び図5のタイムチャートを用いて説明する。

【0048】本実施例では、図4に示すように、リセット信号REが発生する間にクロック信号CK1が32クロック、即ちクロック1～32まで発生する。このクロック信号CK1の各クロック1～32は、それぞれ32パルス毎に間欠した1024クロックである。最初のクロック1に同期してセレクト信号SEが“H”レベルとなる期間に、表示データがRAM8、9に取り込まれ、残りのクロック2～32の期間ではセレクト信号SEが“L”レベルとなって、先に取り込まれたRAM8、9中の表示データによって表示動作を行うものとする。

【0049】まず、光度測定器を用いて表示部1の各ドット毎の光度を測定し、光度測定データを作成する。さらに、作成された光度測定データを基に、各ドットに対応する表示回数比を設定した輝度補正データを作成する。本実施例では、図4に示すように、リセット信号REが発生する間の表示期間中において、各ドットは例えば最大32回（クロック信号CK1に同期）の表示動作を行うことが可能であるが、輝度補正データは、この最大表示回数に対して実際に何回の表示を行わせるかの割合（表示回数比）を各ドット毎の光度に対応して設定して作成する。

【0050】具体的には、図4に示すように前記輝度補正データは、光度に対応して複数の補正レベル（表示回数比）に分けられた設定値（例えば0、1、9、F）を示すものであり、表示データに合わせて赤色及び緑色用

共に8ビットで構成する。

【0051】図4に示す例では、設定値「0」は最大表示回数の32回中、実表示回数は0回であり、設定値「1」は、実表示回数は1回であり、設定値「9」は、実表示回数は9回であり、また設定値「F」は、実表示回数は16回である。

【0052】図5は、前述したセレクト信号SEが“H”レベルとなる期間の表示動作を示すタイムチャートである。

【0053】上述の如く作成した輝度補正データは上記LEDドットマトリクス表示器の入力端子4h、4iより供給される。図5の時刻t1では、1パルスのリセット信号REが入力され、その後の時刻t2、t3ではセレクト信号SE及びブライト信号BRが順次“H”レベルになる。さらに、時刻t4において、クロック信号CK1の最初の1クロックが立ち上がる。

【0054】すると、このクロック信号CK1の最初の32クロックに同期して、画面の1行目の表示データS1（32ドット分）がデータ入力制御回路7を介してRAM8、9に記憶される。これと同時に、1行目の表示データS1に対応した輝度補正データが輝度補正制御回路13を介してRAM14、15に記憶される。なお、このブライト信号BRが“H”レベルの期間（時刻t3～時刻t5）では表示動作がオフ状態となっている。

【0055】続く、ブライト信号BRが“L”レベルとなる表示期間（時刻t5～時刻t6）では、RAM8、9から、今回記憶した画面の1行目に対応する表示データS1（16ドット分）と、前回記憶した画面の17行目に対応する表示データS17（16ドット分）とを読み出し、これらを階調制御回路10、11に供給する。同時に、前記RAM8、9から読み出す表示データに対応した各ドットの輝度補正データをRAM14、15から読み出し、階調制御回路10、11に供給する。

【0056】階調制御回路10、11では、今回入力された表示データS1、S17（1、17行目）に対応する各ドットの光度を階調表示すべく、その点灯時間が階調時間検出回路12からの前記階調時間を参照して該表示データによって決定され、加えて入力された各ドット毎に輝度補正データにより、今回表示される各ドットの表示回数が決定される。

【0057】より具体的には、今回表示される16ドットの内のあるドットに着目した場合に、そのドットに対応する輝度補正データが、例えば設定値「9」であるとする、図4に示すように1～9回目の表示動作まで点灯期間とされ、10回目以降は不点灯期間となる。すなわち、該点灯期間中では当該ドットの表示データに基づいた階調表示が行われる。

【0058】その後の時刻t6～t7の期間では、前記t4～t5と同様の動作が行われ、2行目の表示データS2及びこの2行目の各16ドットに対応した輝度補正

データが取り込まれる。

【0059】そして、続く時刻t7に至る期間では、2行目の表示データS2と18行目の表示データS18とにより、前記時刻t5～t6の期間と同様にして、2行目と18行目の各16ドットの表示動作が行われる。

【0060】以後、同様にして、3行目～32行目の表示データS3～S32と、これに対応した各16ドットに対応する輝度補正データが取り込まれると共に、上下画面の各行の16ドット毎の表示動作が行われる。

【0061】このように本実施例によれば、各ドットは、表示データに基づいて点灯時間を調整することにより階調表示が行われ、しかも、リセットSE間におけるこの表示動作の回数が輝度補正データにより決定されるので、リセットSE間における各ドットの点灯時間、つまり輝度は、表示データだけではなく、輝度補正データによって補正されて決定される。

【0062】従って、例えば所定の光度よりも低い光度のLEDチップ1aが存在した場合は、該LEDチップ1aに対応するドットの輝度補正データの設定値を大きくして点灯時間を長くすることにより、光度のばらつきが補正される。

【0063】また、本実施例では、各ドット毎の輝度補正データがリアルタイムに入力されるものであるため、この輝度補正データにより、システム動作中においても輝度補正が可能であり、光度測定を行いながら、メンテナンスを行うことも可能である。

【0064】なお、本発明は上記実施例に限定されず種々の変形が可能である。例えば、上記実施例では赤色及び緑色の2色で装置を構成したが、赤色、緑色、青色の各色のLEDチップ1aを使用して3色の装置として構成してもよい。

【0065】また、上記実施例では1相クロックモードの動作を説明したが、2相クロックモードであっても図6に示すように上記実施例と同様の動作が行われる。

【0066】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、第1の発明によれば、表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定して作成された輝度補正データに応じて、表示データに基づいた各LEDチップの駆動を制御するようにしたので、表示部における各ドット毎の光度差を改善するために、LEDチップの選定作業等を行う必要がなくなる。これにより、低コストで各ドット毎の光度差を改善することが可能となる。

【0067】第2の発明によれば、クロックに基づいてアドレスデータを生成するアドレスデータ生成部と、表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定して作成された輝度補正データを、前記クロックに同期し前記アドレスデータに従って記憶する輝度補正データ

記憶部と、前記輝度補正データ記憶部中の輝度補正データをスキヤンタイミングに合わせて順次読出し、該輝度補正データに応じて、データ出力回路による表示データに基づいた各LEDチップの駆動を制御する制御部とを備えたので、簡単な構成により各ドットの点灯時間の補正を行うことができ、より低コストで各ドット毎の光度差を改善することが可能となる。

【0068】第3の発明によれば、前記第1及び第2の発明において、前記輝度補正データを、所定の表示期間中における各ドットの最大表示回数に対する実表示回数の割合を表示回数比として各ドット毎の光度に対応して設定したので、簡単な構成で、的確に光度差を補正することができ、低コスト化でドット間の光度差を改善することが可能となると共に製品の高品位化がより一層図られる。

【0069】第4の発明によれば、前記第1、第2及び第3の発明において、前記表示データを複数ビットの階調データとしたので、各ドットの階調表示を行いつつ各ドット毎の光度差を最小にすることが可能となる。

【0070】第5の発明によれば、LEDドットマトリクス表示器に対し、その表示部のドット間の光度差が最小となるように各ドット毎にそれぞれの光度に対応する表示回数比をそれぞれ設定した輝度補正データを作成し、前記輝度補正データを前記LEDドットマトリクス表示器へ供給し、該輝度補正データに応じて、表示データに基づいた各LEDチップの駆動を制御するようにしたので、上記第1の発明の同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施したLEDドットマトリクス表示器の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した表示部1の詳細な構成図である。

【図3】データ出力回路3及びスキヤン回路2の構成を示す回路図である。

【図4】本実施例の動作を示すタイムチャートである。

【図5】セレクト信号SEが“H”レベルとなる期間の表示動作を示すタイムチャートである。

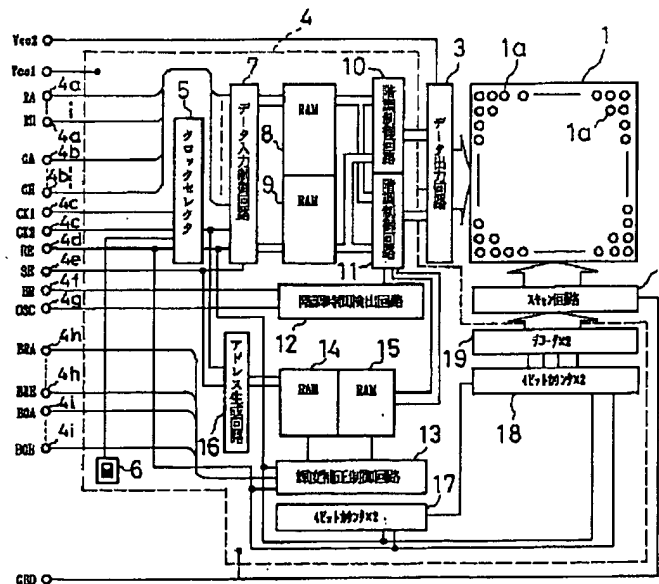
【図6】2相クロックモード時の動作を示すタイムチャートを示すタイムチャートである。

【図7】従来のLEDドットマトリクス表示器の構成を示すブロック図である。

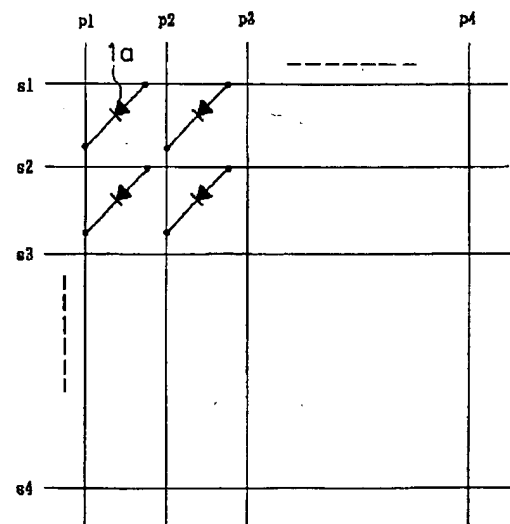
【符号の説明】

- 1 表示部
- 1a LEDチップ
- 2 スキヤン回路
- 3 データ出力回路
- 4 制御部
- 5 クロックセレクト
- 6 切換えスイッチ
- 7 データ入力制御回路
- 8, 9 赤色及び緑色表示データ記憶用のRAM
- 10, 11 階調制御回路
- 12 階調時間検出回路
- 14, 15 赤色及び緑色輝度補正データ用のRAM
- 16 アドレス生成回路
- 17, 18 4ビットカウンタ
- 19 デコーダ

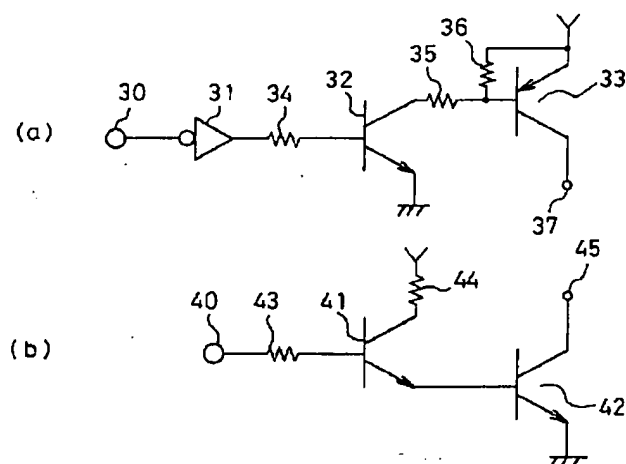
【図1】



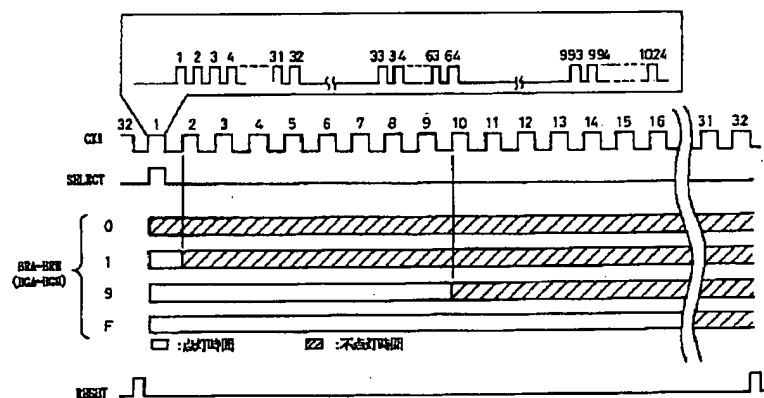
【図2】



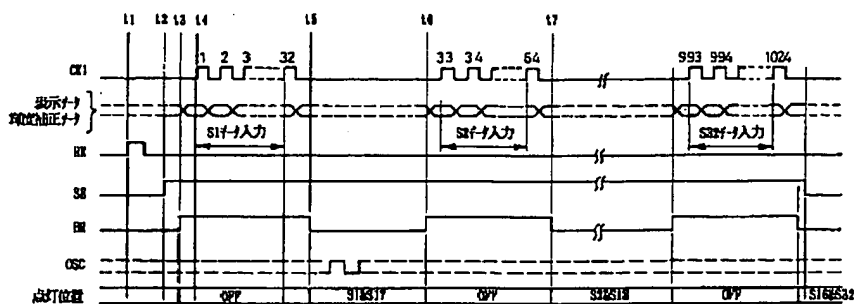
【図3】



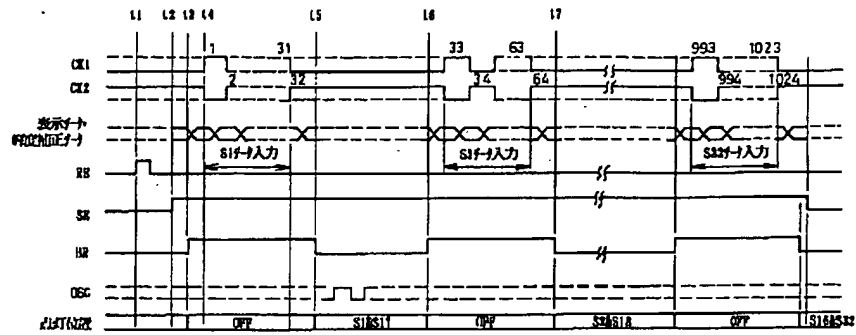
【図4】



【図5】



【図 6】



【図 7】

